

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

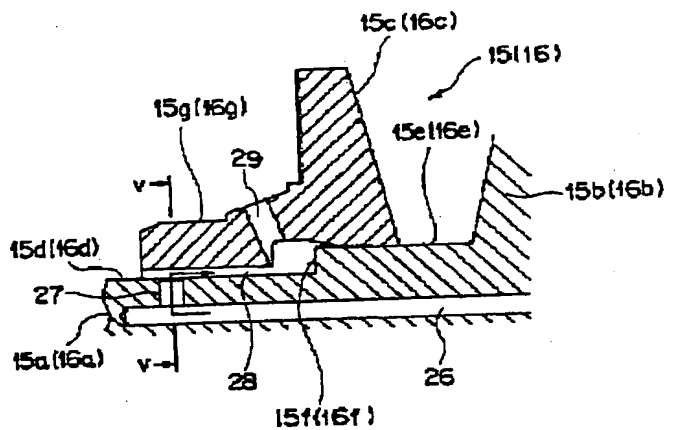
PUBLICATION NUMBER : 11141633  
 PUBLICATION DATE : 25-05-99  
 APPLICATION DATE : 12-11-97  
 APPLICATION NUMBER : 09310806

APPLICANT : FUJI HEAVY IND LTD;

INVENTOR : HIRAMOTO MAKOTO;

INT.CL. : F16H 9/18 F16H 55/56

TITLE : PULLEY STRUCTURE FOR  
 CONTINUOUSLY VARIABLE  
 TRANSMISSION



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the strength of pulley shafts to support pulleys.

SOLUTION: Movable sheaves 15c, 16c are spline-engaged with pulley shafts 15a, 16a provided for a primary pulley 15 and a secondary pulley 16 for a continuously variable transmission to support the pulleys and operating pressure is supplied through an operating pressure supply passage 26 made in the pulley shafts 15a, 16a via an oil hole 27 bored in the axial direction of the pulley shafts 15a, 16a to a pulley operation room to move the movable sheaves 15c, 16c forward and backward. As the oil hole 27 is bored the shaft end sides of spline shafts 15d, 16d to spline-engage the movable sheaves 15c, 16c therewith, stress concentration which occurs at level differences 15f, 16f from the spline shafts and stress concentration which occurs in the oil hole 27 are dispersed to improve relative shaft strength.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

BEST AVAILABLE COPY



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-141633

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月25日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

F 1 6 H 9/18  
55/56

F 1 6 H 9/18  
55/56

B

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平9-310806

(22) 出願日

平成9年(1997)11月12日

(71) 出願人 000005348

富士重工業株式会社

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号

(72) 発明者 平本 真

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士  
重工業株式会社内

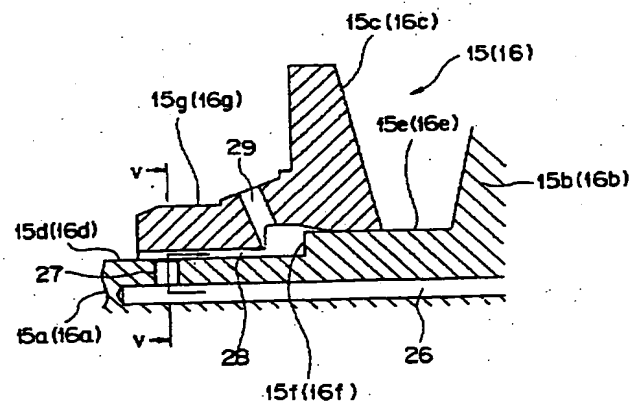
(74) 代理人 弁理士 伊藤 進

(54) 【発明の名称】 無段変速機のプーリ構造

(57) 【要約】

【課題】 プーリを支持するプーリ軸の軸強度を向上させる。

【解決手段】 無段変速機のプライマリプーリ15とセカンダリプーリ16とに設けたプーリを支持するプーリ軸15a、16aには可動シーブ15c、16cがスプライン係合されており、この可動シーブ15c、16cを進退動作させるプーリ作動室には、上記プーリ軸15a、16aに穿設された作動圧供給路26を通り、このプーリ軸15a、16aに対して軸径方向に穿設された油孔27を経て作動圧が供給される。この油孔27が上記可動シーブ15c、16cをスプライン係合するスプライン軸部15d、16dの軸端側に穿設されているので、このスプライン軸部との段差部15f、16fに生じる応力集中と上記油孔27に生じる応力集中とが分散され、軸強度が相対的に向上する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】入力側に配設するプライマリプーリと出力側に配設するセカンダリプーリとに設けられているプーリ軸に固定シープが固設されていると共に可動シープがスプライン係合されており、

上記可動シープに併設されて該可動シープを軸方向へ進退動作させるプーリ作動室と上記プーリ軸に穿設された作動圧供給路とが該プーリ軸の軸径方向に穿設された油孔を介して連通されている無段変速機において、  
上記油孔が上記プーリ軸の軸端部側に穿設されていることを特徴とする無段変速機のプーリ構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プライマリプーリとセカンダリプーリとを支持するプーリ軸に生じる応力集中を低下させる無段変速機のプーリ構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】周知のように、無段変速機では、変速比をローからオーバドライブまで連続段階に設定できるため、定常走行においては最適経済状態で運転することが可能で、又、過渡時には最適加速性能、或いは最適エンジンブレーキ性能を発揮させることが可能となる。

【0003】上記無段変速機の変速比は、アクセル開度を代表とするエンジン負荷とエンジン回転数或いは車速等に基づき、入力側に配設したプライマリプーリと出力側に配設したセカンダリプーリとの溝幅を反比例状態に変化させることで設定する。具体的には、上記両プーリに設けた可動シープを、該可動シープに併設されているプーリ作動室に供給する作動圧の増減と給排により進退動作させて上記溝幅を可変設定する。

【0004】上記プーリ作動室に供給する作動圧は、例えば特開平3-204436号公報、或いは特開平7-190164号公報に開示されているように、上記各プーリを支持するプーリ軸に穿設されている作動圧供給路を経て供給される。

【0005】即ち、図8、図9に示すように、図示しない供給源から供給される作動圧は、上記プーリ軸1に軸方向に沿って穿設された作動圧供給路2を通り、軸径方向に穿設されている油孔3を経て、プーリ軸1と可動シープ4の内周との間に形成された油溜まり部5に流れ込み、この油溜まり部5を介し、該可動シープ4に穿設されたシープ油孔6を経て、上記プーリ作動室に吐出される。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、動力伝達時における上記セカンダリプーリと上記プライマリプーリとは、ベルトを介してプライマリプーリ側からセカンダリプーリ側へ動力が伝達される構造であるため、トルク伝達の際には、この両プーリのプーリ軸1に、トルク伝達によるねじり荷重とプーリ作動室の油圧による引っ張

り荷重とベルト張力による曲げ荷重とが作用する。

【0007】上記プーリ軸1は、その両端が軸受け7を介して支持されているため、上記荷重により、該プーリ軸1に形成したスプライン軸部1aと可動シープ4の内周が摺動するガイド部1bとの境界部分に形成された段差部1cに応力集中が作用する。

【0008】一般に、上記油孔3は上記段差部1c付近に開口されている場合が多く、この油孔3に生じる応力集中と上記段差部1cに生じる応力集中とが相乗的に作用すると、上記プーリ軸1の強度が著しく低下されてしまう。

【0009】この対策として、上記油孔3の開口部の形状を応力分布が一様化するような形状に仕上げることも考えられるが、製造コストが高むばかりでなく、応力集中を低下させるには不十分である。

【0010】本発明は、上記事情に鑑み、製造コストを高騰させることなく、プーリ軸に生じる応力集中を有効に低下させることが可能で、耐久性、及び信頼性の向上を図ることのできる無段変速機のプーリ構造を提供することを目的とする。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明による無段変速機のプーリ構造は、入力側に配設するプライマリプーリと出力側に配設するセカンダリプーリとに設けられているプーリ軸に固定シープが固設されていると共に可動シープがスプライン係合されており、上記可動シープに併設されて該可動シープを軸方向へ進退動作させるプーリ作動室と上記プーリ軸に穿設された作動圧供給路とが該プーリ軸の軸径方向に穿設された油孔を介して連通されているものにおいて、上記油孔が上記プーリ軸の軸端部側に穿設されていることを特徴とする。

【0012】即ち、入力側に配設するプライマリプーリと出力側に配設するセカンダリプーリとに設けられているプーリ軸の軸端部側に、可動シープを動作させるプーリ作動室に連通する油路を穿設したので、プーリ軸に作用する応力集中が分散される。

## 【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の一実施の形態を説明する。図1～図5に本発明の第1実施の形態を示す。図1の符号11は自動変速装置で、エンジンAに直結するトルクコンバータ12a等を内蔵する発進デバイス12が設けられており、この発進デバイス2に前後進切換装置13を介して無段変速機14が連設されている。

【0014】上記前後進切換装置13にはダブルベニオン式アラネタリギヤ13aとフォワードクラッチ13bとリバースブレーキ13cとが内蔵されている。

【0015】前進走行時、上記ダブルベニオン式アラネタリギヤ13aは上記フォワードクラッチ13bの結合

動作により上記トルクコンバータ12aと一体回転して上記無段変速機14のプライマリプーリ15に駆動力を伝達する。一方、後進走行時は、上記フォワードクラッチ13bが開放されると共に上記リバースブレーキ13cが係合して上記ダブルピニオン式プラネタリギヤ13aのリングギヤが固定され、上記フォワードクラッチ13bのクラッチドラムに連設するキャリヤに支持されているプラネタリピニオンがサンギヤを介して上記プライマリプーリ15を所定の減速状態で逆回転させる。

【0016】上記無段変速機14は、上記プライマリプーリ15とセカンダリプーリ16と、この両プーリ15、16に巻装されたベルト17とを備え、このセカンダリプーリ16が減速歯車列18、デファレンシャル装置19を介して前輪或いは後輪の駆動輪に動力を伝達する駆動軸20に連設されている。

【0017】図2、図3に示すように、上記両プーリ15、16のプーリ軸15a、16aは、その両端が軸受け21を介して、本体ケース22（図1参照）に支持されており、このプーリ軸15a、16aに固定シープ15b、16bが一体形成され、更に、この両プーリ軸15a、16aに可動シープ15c、16cがボールスプライン23を介して軸方向へ進退自在に係合されており、この両シープ15b、15c（16b、16c）間に上記ベルト17が巻装されている。

【0018】上記可動シープ15c、16cの背面にはプーリ作動室24、25が併設されており、この各プーリ作動室24、25に供給する作動圧（プライマリ圧、セカンダリ圧）の増減により、上記固定シープ15b、16bと可動シープ15c、16cとの間の溝幅を反比例状態で可変動作させることで変速比を無段階に可変設定する。

【0019】又、上記プーリ軸15a、16aのスプライン軸部15d、16dと上記可動シープ15c、16cの内周をガイドするガイド面15e、16eとの境界に段差部15f、16fが形成されている。

【0020】又、上記プーリ軸15a、16aに作動圧供給路26が軸方向に沿って穿設されている。この作動圧供給路26の一端が上記両プーリ15a、16aの軸端に開口されており、図示しない作動圧制御装置のプライマリ圧制御弁、ライン圧制御弁に各々連通されている。

【0021】又、上記両プーリ軸15a、16aの上記スプライン軸部15d、16dの軸端部側15d'、16d'に、一端を上記作動圧供給路26に開口し、他端を軸周に開口する油孔27が穿設されている。図5に示すように、本実施の形態では、上記ボールスプライン23が軸周の3等分された位置に形成されており、又、上記油孔27が上記各ボールスプライン23間に穿設されている。

【0022】上記可動シープ15c、16cの上記ボ-

ールスプライン23に係入するスプライン溝を有するハブ15g、16gの内周に、上記油孔27に連通すると共に上記ボールスプライン23に平行な油溝28が形成されている。更に、上記ハブ15g、16gの基部に上記プーリ作動室24、25と上記油溝28とを連通するシープ油孔29が穿設されている。

【0023】次に、上記構成による本実施の形態の作用について説明する。図示しない作動圧制御装置では、アクセル開度を代表とするエンジン負荷とエンジン回転数或いは車速等に基づき、ライン圧制御弁を制御してライン圧を調圧すると共に、プライマリ圧制御弁を制御して上記ライン圧を元圧とするプライマリ圧を調圧する。

【0024】無段変速機14のセカンダリプーリ16に設けたプーリ作動室25には、上記ライン圧が供給され、上記可動シープ16cを介してトルク伝達に必要な張力をベルト17に付与する。又、プライマリプーリ15に設けたプーリ作動室24には、上記プライマリ圧が供給され、可動シープ15cを進退動作させてプーリ溝幅を可変し、変速比を制御する。

【0025】例えば、上記プライマリプーリ15の可動シープ15cが固定シープ15bから離開する方向へ動作して溝幅を広げると、図4に示すように、上記プーリ軸15aのスプライン軸部15dに開口する油孔27が上記可動シープ15cに設けたハブ15gの内周に覆われ、上記油孔27が上記ハブ15gの内周に形成された油溝28に連通される。

【0026】その結果、上記プーリ作動室24の油圧が、上記ハブ15gの基部側に穿設されているシープ油孔29を経て上記油溝28を通り、プーリ軸15aに穿設された油孔27から作動圧供給路26へ排出される。

【0027】一方、上記プライマリプーリ15の可動シープ15cが固定シープ15bに近接する方向へ動作して溝幅を狭めると、上記プーリ軸15aのスプライン軸部15dに開口する油孔27が、上記可動シープ15cに設けたハブ15gの端部から上記プーリ作動室24に露呈され、上記油孔27から上記プーリ作動室24へ直接プライマリ圧が供給される。

【0028】このことは、セカンダリプーリ16においても同様に動作する。即ち、可動シープ16cが固定シープ16bに対して溝幅を広げる方向へ動作すると、プーリ軸16aのスプライン軸部16dに開口する油孔27が上記可動シープ16cに形成したハブ16gに覆われ、上記油孔27が上記ハブ16gの内周に形成されている油溝28に連通され、上記ライン圧は、プーリ作動室25から上記ハブ16gの基部側に穿設されているシープ油孔29を経て上記油溝28を通り、プーリ軸16aに穿設された油孔27へ排出される。又、上記可動シープ16cが固定シープ16bに近接する方向へ動作すると、上記プーリ軸16aのスプライン軸部16dに開口する油孔27が、上記可動シープ16cに設けたハブ

16gの端部から上記プーリ作動室24に露呈され、上記ライン圧が上記油孔27から上記プーリ作動室25へ直接供給される。

【0029】ところで、上記両プーリ15、16のプーリ軸15a、16aは、その両端が軸受け21に支持されながら回転されており、トルク伝達の際には、両プーリ軸15a、16aに対してねじり、引っ張り、曲げの各荷重が作用する。

【0030】この荷重により、上記両プーリ軸15a、16aのほぼ中央に形成された段差部15f、16fに応力集中が発生するが、上記スプライン軸部15d、16dに開口されている油孔27が、上記スプライン軸部15d、16dの軸端部側15d'、16d'に位置しているので、上記段差部15f、16fに生じる応力集中と、上記油孔28に生じる応力集中とが分散される。

【0031】その結果、プーリ軸15a、16aの強度低下が抑制され、無段変速機14の耐久性、及び信頼性が向上する。

【0032】図6に本発明の第2実施の形態を示す。本実施の形態では、シープ油孔29を、可動シープ15c、16cに設けたハブ15g、16gの後端側に形成したもので、作用効果は前述の第1実施の形態と同様である。

【0033】図7に本発明の第3実施の形態を示す。本実施の形態では、シープ油孔29を、可動シープ15c、16cに設けたハブ15g、16gの後端に溝状に形成したもので、作用効果は前述の第1実施の形態と同様である。

【0034】

【発明の効果】以上、説明したように本発明によれば、無段変速機に設けたプーリの可動シープに併設するプーリ作動室と、プーリを支持するプーリ軸に穿設されて作

動圧を流通させる作動圧供給路とを連通する油孔を、上記プーリ軸の軸端部側に穿設したので、プーリ軸に生じる応力集中が分散され、プーリ軸の軸強度を相対的に高めることができ、耐久性、及び信頼性の向上が図れる。

【0035】又、油孔の位置をプーリ軸の端部に移動させただけの簡単な構造であるため、製造コストの高騰を回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施の形態による自動変速装置の概略図

【図2】同、プライマリプーリの要部拡大図

【図3】同、セカンダリプーリの図1の要部背面図

【図4】同、プーリ軸と可動シープとの部分拡大断面図

【図5】同、図4のV-V断面図

【図6】第2実施の形態による図4相当の部分拡大断面図

【図7】第3実施の形態による図4相当の部分拡大断面図

【図8】従来のプーリ軸の断面図

【図9】従来のプーリ軸と可動シープとの部分拡大断面図

【符号の説明】

14…無段変速機

15…プライマリプーリ

15a、16a…プーリ軸

15b、16b…固定シープ

15c、16c…可動シープ

15d'、16d'…軸端部側

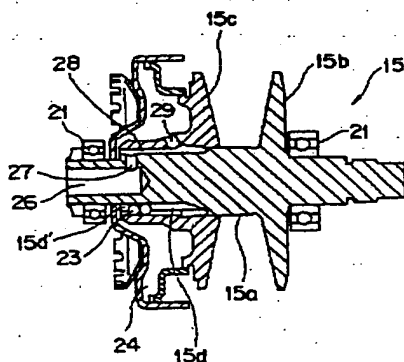
16…セカンダリプーリ

24、25…プーリ作動室

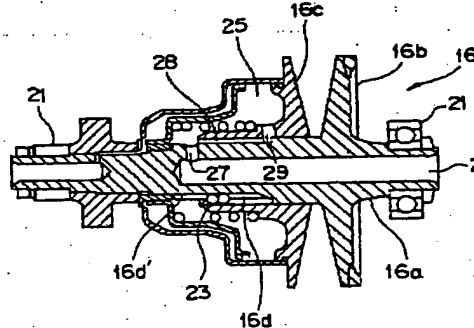
26…作動圧供給路

27…油孔

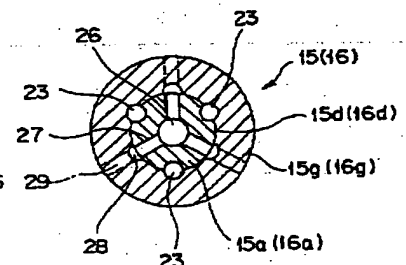
【図2】



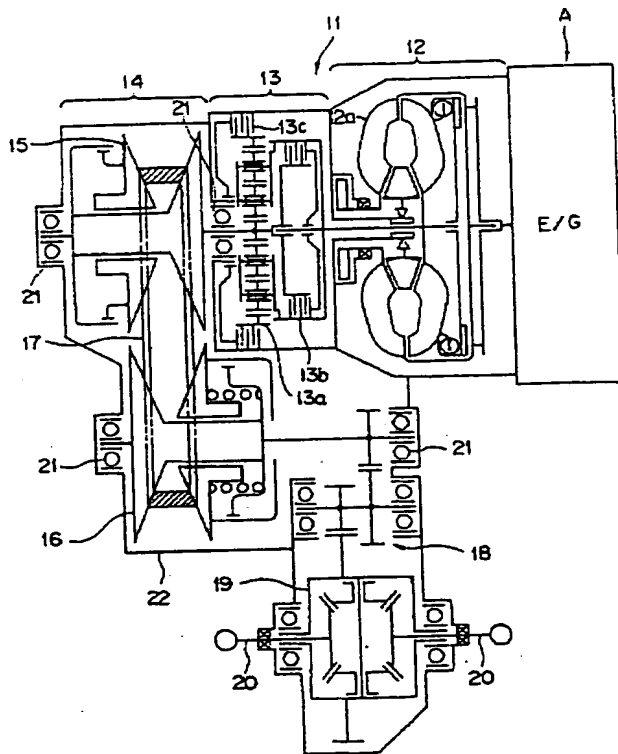
【図3】



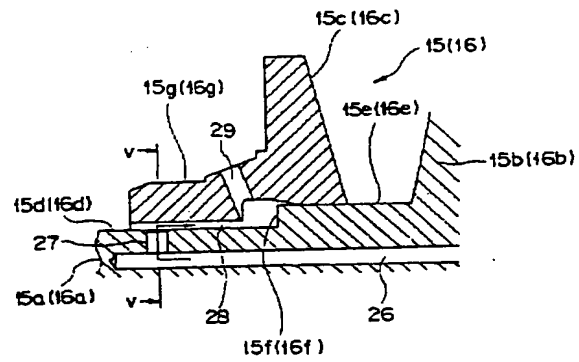
【図5】



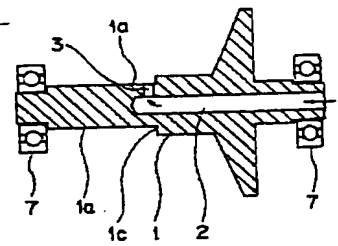
【図1】



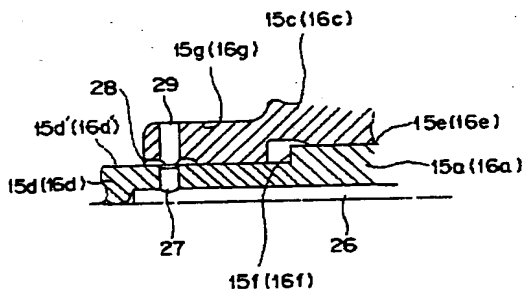
【図4】



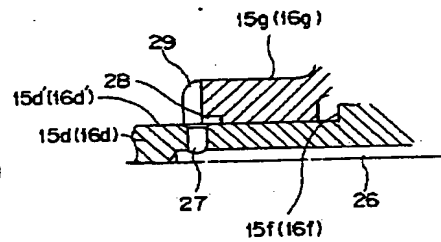
【図8】



【図6】



【図7】



【図9】

